

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Воробьева Максима Сергеевича «Развитие источников электронов с сеточными плазменными эмиттерами на основе дугового разряда низкого давления с полым анодом», представленный на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.3.5 – физическая электроника

На сегодняшний день источники ускоренных электронов имеют широкое практическое и научное применение в работе с металлами, органическими материалами и др. Среди многообразия существующих источников, наиболее перспективными являются источники электронов с сеточными плазменными эмиттерами (СПЭ) на основе дуги низкого давления с полым анодом. Несмотря на огромный вклад в развитие и изучение СПЭ многими учеными, по-прежнему имеется потенциал для расширения параметров источников электронов с СПЭ, стабильность генерации эмиссионной плазмы и электронного пучка.

В связи с этим, диссертационная работа Воробьева М.С. направленная на создание нового поколения источников электронов с СПЭ, способных формировать электронные пучки различной конфигурации с широким диапазоном интегральных и удельных параметров электронного пучка, контролируемых как в течение его импульса, так и от импульса к импульсу, является актуальной для современных задач использования источников электронов.

Диссертационная работа Воробьева М.С. является законченной научно-исследовательской работой, сочетающей теоретические и практические исследования. Был проведен подробный анализ современных электронных источников, определены основные механизмы генерации электронного пучка в источнике электронов с СПЭ, разработаны современные и модифицированы ранее используемые источники электронов с СПЭ, диагностическое оборудование, а также продемонстрированы возможности использования таких источников в современных системах.

Научный интерес в работе представляет использование источников электронов с СПЭ для изменения функциональных свойств поверхности металлических материалов, электронно-пучковой модификации натурального латекса, формирования углеродных структур в пленках поливинилхлорида, предпосевная обработка семян пшеницы. Настолько широкое применение таких источников может способствовать научному развитию сразу нескольких крупных научных сфер.

Как видно из автореферата, степень достоверности результатов исследования обеспечена большим объемом совокупности экспериментальных данных, полученных с использованием аттестованных экспериментальных машин и данных моделирования.

По автореферату имеются следующие замечания:

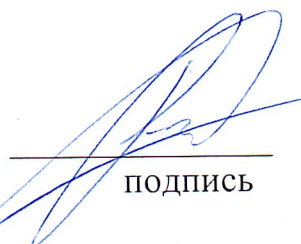
1. В стр.36 приведены различные способы применения источников электронов, в т.ч. для изменения свойств поверхности металлов, однако не указаны режимы обработки и основные результаты.

2. Нет пояснений о том, как предпосевная обработка семян с целью обеззараживания и повышения всхожести, поспособствовала улучшению урожая и в чем преимущество данного способа по сравнению с существующими методами.

Однако указанные замечания не снижают научную и практическую ценность работы.

В целом диссертационная работа соответствует требованиям ВАК и представляет значительный научный и практический интерес, а ее автор, Воробьев Максим Сергеевич, и заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.3.5 – физическая электроника.

Заведующий кафедрой «Технологии машиностроения» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» (ФГБОУ ВО УГАТУ), д.т.н., профессор



Рамазанов Камиль Нуруллаевич

подпись

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» (ФГБОУ ВО УГАТУ)  
Почтовый адрес: 450008, Российская Федерация, Приволжский федеральный округ, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. К. Маркса, д. 12  
Тел.: 7 (347) 272 63 07  
E-mail: office@ugatu.su



Подпись *Рамазанов Камиль*  
достоверно « 03 » 10 20 22.  
Заместитель начальника отдела документационного обеспечения архива *Рамазанов Камиль*